

Pengaruh penambahan sari temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) terhadap kadar asam lemak bebas (FFA), pH dan kadar kurkumin pada telur asin

Muflihuda Agiel Kurniawan, Imam Thohari dan Lilik Eka Radiati

Fakultas Peternakan Universitas Bawijaya Malang
Jl. Veteran Malang 65145 Jawa Timur

agiel.muf@gmail.com

ABSTRACT: The purpose of this research was to investigate the quality and the best concentration of curcuma juice on salted egg. The method of this research was experimental research with Completely Randomized Design using 4 treatments and 4 replications. The curcuma juice were divided into P₀ (0%), P₁ (25%), P₂ (50%) and P₃ (75%). The variables were free fatty acids, pH and levels of curcumin. The data were analyzed by Analysis of Variance continued by Honestly Significant Difference test method by Tukey if there were significant differences among variables. The results of this research showed that the addition of curcuma juice 75% could improve the quality of salted eggs, reduced levels of free fatty acids (0.37%) and increased levels of curcumin salted egg (0.657 ppm). The addition of curcuma juice couldn't improve the quality of salted egg which was indicated by increased pH of albumin 7.94. The addition of curcuma juice indicated similar result to the control treatment (P₀) which was indicated pH of yolk 6.55.

Keywords: functional food, curcuma juice concentration

PENDAHULUAN

Telur merupakan hasil produksi dari ternak unggas yang memiliki nutrisi tinggi namun mudah mengalami kerusakan. Menurut Koswara (2009), telur merupakan bahan pangan yang sempurna karena mengandung zat-zat gizi yang lengkap bagi pertumbuhan makhluk hidup. Protein telur mempunyai mutu yang tinggi karena memiliki susunan asam amino esensial yang lengkap, sehingga dijadikan patokan untuk menentukan mutu protein dari bahan pangan yang lain. Namun, telur memiliki sifat yang mudah rusak. Menurut Handayani (2010), kerusakan telur dapat terjadi pada fisik dan isinya. Pelindung luar

telur adalah cangkang yang mudah pecah karena benturan dan tekanan. Kandungan zat gizi pada telur yang cukup tinggi merupakan media yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, sehingga kerusakan telur akibat pembusukan sering terjadi walaupun cangkangnya masih utuh, karena cangkang telur mempunyai pori-pori, sehingga mudah dimasuki mikroba. Oleh karena itu telur perlu diolah menjadi sebuah produk untuk mempertahankan dan meminimalisir penurunan kadar nutrisi pada telur.

Masyarakat secara umum masih mengolah telur dengan merebus atau menggoreng. Selain itu, telur dapat di-

olah menjadi telur asin. Menurut Yunia-ti dan Almasyhuri (2012), pengasinan telur merupakan salah satu upaya untuk mempertahankan kualitas telur. Telur yang telah diasinkan mempunyai daya simpan yang cukup lama dan memiliki cita rasa yang khas. Pembuatan telur asin sudah populer di beberapa daerah di Indonesia dengan teknik pengolahan yang relatif sama, sehingga produk akan terlihat biasa saja. Telur asin secara umum dibuat dengan cara merendam telur dalam larutan garam dan sodium nitrit (metode basah) ataupun dengan membalut/ membungkus telur dengan adonan garam, batu bata dan abu (metode kering) (Lukman, 2008).

Modifikasi dan pengembangan produk telur asin perlu dilakukan seperti dengan penambahan sari temulawak melalui proses pengasinan secara basah atau dengan teknik perendaman. Menurut Dzen dkk. (2006), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) merupakan tanaman obat-obatan yang tergolong dalam suku temu-temuan (*Zingiberaceae*) yang sering dimanfaatkan masyarakat sebagai bumbu masakan dan bahan obat. Temulawak juga mengandung kurkuminoid yang memberi warna kuning pada rimpang yang bersifat antibakteria, antikanker, antitumor dan anti-radang, mengandung antioksidan dan hypokolesteromik. Keberadaan gugus fenolik pada ketiga senyawa kurkuminoid, demetoksi dan bisdemetoksi dilaporkan menyebabkan aktivitas antioksidan yang kuat pada sistem biologis (Sari, dkk., 2013). Khasiat temulawak diharapkan mampu memberikan dampak positif bagi telur asin sehingga menjadi pangan fungsional.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh temulawak terhadap produk telur asin melalui uji kualitas pada pH, asam lemak bebas serta kandungan kurkumin. Selain itu, penelitian

ini bisa digunakan sebagai pilihan pengolahan telur asin.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan adalah 176 butir telur itik berumur 1 hari yang didapatkan dari peternakan Bapak Arifin di Desa Junrejo Kecamatan Junrejo Kota Batu. Materi lainnya adalah aquades, 4,4 kg garam dapur dan temulawak yang didapatkan dari Pasar Merjosari Malang sebanyak 10 kg.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode percobaan laboratorium. Rancangan penelitian yang dilakukan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu :

P0 = tanpa penambahan sari temulawak (kontrol)

P1 = penambahan sari temulawak sebanyak 25% dari larutan pengasin.

P2 = penambahan sari temulawak sebanyak 50% dari larutan pengasin.

P3 = penambahan sari temulawak sebanyak 75% dari larutan pengasin

Variabel penelitian

1. Kadar asam lemak bebas (FFA)

Kadar asam lemak bebas dipengaruhi oleh air yang masuk dalam lemak sehingga terjadi reaksi hidrolisis yang menyebabkan kerusakan lemak (Apendi, 2013). Asam lemak bebas dianalisis menggunakan metode Weibull, sesuai prosedur Enggawati dan Ratna (2013) sebagai berikut :

Bahan harus diaduk merata dan berada dalam keadaan cair pada waktu pengambilan sampel. Selanjutnya sampel ditimbang sebanyak $28,2 \pm 0,2$ g dalam Erlenmeyer, kemudian ditambahkan 50 cc alkohol netral yang panas dan 2 cc indikator PP.

1. Sampel dititrasi dengan larutan 0,1 N NaOH yang telah dinetralisasi sampai berwarna merah

jambu dan warnanya tidak hilang selama 30 detik.

2. Persentase asam lemak bebas dinyatakan sebagai oleat pada kebanyakan minyak dan lemak.
3. Asam lemak bebas dinyatakan sebagai % FFA atau sebagai angka asam

$$a. \% \text{ FFA} = \frac{mL \text{ KOH} \times N \cdot KOH \times BM \times 100\%}{\text{berat sample (g)} \times 1000}$$

$$b. \text{Angka asam} = \frac{mL \text{ KOH} \times N \cdot KOH \times BM \cdot KOH}{\text{berat sample (g)}}$$

BM : Bobot molekul asam lemak

Hubungan kadar asam lemak (% FFA) dengan angka asam dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Angka asam} = \frac{BM \cdot KOH}{BM \cdot \text{Asam lemak bebas} / 10} \times \% \text{ FFA}$$

2. pH

Peningkatan pH disebabkan berkurangnya CO₂ dari putih telur. Perubahan nilai pH kuning telur baik pada metode basah ataupun kering relatif lebih lambat. Pengujian pH dengan menggunakan alat pH meter sesuai dengan prosedur Septiani dkk, (2013). Cara kerjanya adalah sebagai berikut:

1. pH meter dikalibrasi dengan larutan *buffer* pH 7 dan 4.
2. Elektroda dibilas dengan aquades dan dikeringkan.
3. Sampel diambil sebanyak 10 gram.
4. Elektroda dicelupkan kedalam sampel dan nilai pH dapat dibaca pada layar pH meter.

3. Kadar kurkumin

Kadar kurkumin dianalisis dengan HPLC sesuai petunjuk Srijanto dkk. (2004). Cara kerjanya sebagai berikut :

1. 1 butir telur diambil dan dipisahkan bagian putihnya.
2. Putih telur dikeringkan dalam oven suhu 60°C selama 2 x 24 jam
3. Sampel kering putih telur ditimbang, kemudian dihaluskan
4. Sampel diekstraksi menggunakan methanol 25 ml
5. Hasil ekstraksi ditampung kedalam tabung 25 ml dan ditambahkan methanol
6. Hasil ekstraksi disaring menggunakan membran nylon 0,45 mikron
7. Sampel dianalisis dengan HPLC dengan langkah – langkah yaitu :

- a. Ekstrak kurkumin dimasukkan ke wadah sampel
- b. Wadah berisi sampel disambungkan ke injeksi
- c. Sampel akan dipompa melewati kolom aglient yang mengandung aseton nitril
- d. Sampel akan *discanning* melalui *detector UV*
- e. Hasil analisis keluar (ppm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh penambahan sari temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) terhadap kualitas telur asin yang ditinjau dari kadar asam lemak bebas, pH dan kadar kurkumin dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata hasil penelitian telur asin dengan penambahan sari temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)

Perlakuan	Rata – rata kadar FFA (%)	Rata – rata pH putih	Rata – rata pH kuning	Kadar Kurkumin (ppm)
P0	0,51±0,02 ^a	7,68±0,13 ^a	6,55±0,17	0
P1	0,47±0,02 ^a	7,92±0,03 ^b	6,41±0,10	0,591
P2	0,43±0,02 ^b	8,03±0,07 ^b	6,53±0,16	0,63
P3	0,37±0,01 ^b	7,94±0,18 ^b	6,48±0,14	0,657

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom diatas menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($p \leq 0,01$) dan pengaruh nyata ($p \leq 0,05$).

Kadar asam lemak bebas (FFA)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan sari temulawak memberikan perbedaan pengaruh sangat nyata ($p \leq 0,01$) terhadap kadar asam lemak bebas pada telur asin.

Semakin tinggi penambahan sari temulawak, semakin turun kadar asam lemak bebas pada telur asin. Penambahan sari temulawak mampu menurunkan kadar asam lemak. Penurunan ini terjadi karena adanya zat anti mikroba pada temulawak yaitu kurkuminoid. Menurut Dzen dkk.(2006), terdapat zat-zat tertentu dalam ekstrak rimpang temulawak yang memiliki efek antimikroba seperti minyak atsiri dan kurkuminoid. Efek penambahan sari temulawak dapat menurunkan kadar asam lemak bebas pada telur asin karena kerja antimikroba, namun telur asin asap lebih maksimal menurunkan jumlah bakteri (Widyantoro dkk. 2013). Semakin lama pengasapan (>9 jam) akan menurunkan jumlah bakteri telur asin asap. Hal ini disebabkan karena pengaruh kandungan fenol dalam asap dan asap organik merupakan zat antibakteria (*bacteriostatic-agent*) dan sebagai antioksidan. Selain itu, kenaikan suhu dapat meningkatkan efektivitas suatu bahan antibakterial karena senyawa kimia dalam asap akan merusak mikroorganisme melalui reaksi-reaksi kimia dan laju reaksi kimia yang dipercepat dengan meningkatnya suhu.

Kadar kurkumin sebagai antioksidan pada temulawak mampu menu-

runkan atau memperlambat pembentukan asam lemak bebas pada telur asin. Menurut Budiyo dkk. (2010), sifat antioksidan dapat menurunkan kadar asam lemak bebas. Bila kecepatan pembentukan asam lemak bebas lebih lambat daripada penguraian, asam lemak bebas menjadi senyawa yang mudah menguap. Menurut Apendi dkk. (2013), kadar asam lemak bebas yang rendah menunjukkan rendahnya tingkat kerusakan lemak. Telur asin yang memiliki kadar asam lemak bebas rendah juga memiliki masa simpan lebih panjang. Efek air terhadap kinetika reaksi hidrolisis sangat penting karena air dapat menyebabkan proses hidrolisis minyak. Kadar asam lemak bebas dipengaruhi oleh air yang masuk dalam lemak sehingga terjadi reaksi hidrolisis yang menyebabkan kerusakan lemak. Hal ini menyebabkan kadar asam lemak bebas pada penelitian ini cenderung turun. Selain penambahan sari temulawak, kadar air juga mempengaruhi penurunan kadar asam lemak bebas sebab air merupakan media pertumbuhan mikroba.

Menurut Amina dan Isworo (2010), kadar air bahan dapat berpengaruh terhadap reaksi hidrolisis selama proses pengolahan. Air makanan dalam jumlah banyak dapat mempercepat kerusakan produk. Penambahan sari temulawak dan penurunan kadar air mengakibatkan kadar asam lemak semakin rendah, sehingga telur asin tidak mengandung banyak bakteri dan

memiliki daya simpan yang lebih panjang. Penurunan kadar air dapat dilakukan dengan berbagai cara. Menurut Melia dan Juliarsi (2009), telur asin yang diolah dengan proses penyangraian dapat memperbaiki mutu produk telur asin (lebih tahan lama), karena pada proses penyangraian terjadi pengurangan kadar air telur. Asam lemak bebas menunjukkan sejumlah asam lemak bebas yang dikandung oleh suatu makanan atau produk yang rusak, terutama karena peristiwa oksidasi dan hidrolisis. Bahan pangan yang mengandung asam lemak bebas lebih besar dari 0,2% dari berat bahan pangan akan mengakibatkan aroma yang tidak diinginkan dan dapat meracuni tubuh (Gunawan dkk. 2003).

pH telur asin

pH putih telur asin

Hasil analisis ragam menunjukkan penambahan sari temulawak memberikan perbedaan pengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap pH putih telur asin. Semakin meningkat penambahan sari temulawak, semakin meningkat pH putih telur. Penambahan sari temulawak belum maksimal dalam menghambat peningkatan pH putih telur karena bertambahnya kadar air pada telur yang bisa menjadi media tumbuhnya mikroba. Selain itu, nilai pH sangat berkaitan dengan pertumbuhan mikroba. Setiap mikroorganisme memiliki pH minimal, maksimal dan optimal untuk pertumbuhannya. Bakteri sebagian besar tumbuh pada pH yang mendekati netral, tetapi ada juga bakteri yang dapat tumbuh pada keadaan asam atau basa. Menurut Wulandari (2004), berkurangnya CO_2 yang terdapat didalam telur menyebabkan terjadinya peningkatan pH. Menurut Kastaman dkk. (2010), proses difusi yang terjadi dalam proses pengasinan telur menyebabkan keluarnya air

dari putih telur seiring dengan masuknya garam kedalam telur. Konsentrasi garam telur yang meningkat mengindikasikan terjadinya penurunan gaya penggerak laju difusi air dari telur menuju larutan garam, sehingga nilai kehilangan air telur pun menurun.

Menurut Surainiwati dkk. (2013), nilai pH putih telur akan meningkat bila telur semakin lama disimpan dan menyebabkan kerusakan secara fisikokimia. Menurut Lukman (2008), perubahan nilai pH putih telur dikarenakan selama pengasinan, perombakan dan perubahan bagian internal telur masih berjalan walau relatif lambat. Selama penyimpanan, perubahan dan perombakan bagian internal telur tidak dapat dihindari, tetapi hanya bisa dikurangi kecepatannya agar perubahan nilai pH pada putih telur selama pengasinan tidak terlalu tinggi.

pH kuning telur asin

Hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan penambahan sari temulawak tidak memberikan pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap pH kuning telur asin. Data rata-rata pH kuning telur memiliki kadar pH yang relatif sama.

Penambahan sari temulawak belum mampu menghambat kenaikan pH kuning telur. Hal ini dikarenakan adanya lapisan albumin yang menghambat larutan pengasinan masuk ke kuning telur. Menurut Lukman (2008), proses perombakan dan pelepasan CO_2 pada kuning telur berjalan lambat. Selain terbatasnya konsentrasi garam bicarbonat, adanya bagian albumin yang membatasi penguapan CO_2 .

Kandungan protein pada kuning telur itik lebih banyak dibandingkan pada putih telur itik yaitu 17% (Simanjuntak dkk. 2013). Menurut

Dzen dkk. (2006), pada rimpang temulawak terdapat phenol yang dapat bersifat toksisitas terhadap bakteri dari bahan-bahan yang mengandung protein yang menyebabkan perubahan pH kuning telur.

Kadar kurkumin

Hasil analisis kadar kurkumin pada telur asin dengan penambahan sari temulawak dapat dilihat pada Tabel 1. Semakin meningkat penambahan sari temulawak semakin tinggi kadar kurkumin pada telur asin. Kurkuminoid yang merupakan zat utama yang berwarna kuning dalam temulawak telah diketahui memiliki banyak manfaat di bidang kesehatan dan makanan. Bahan ini dapat diisolasi dari bahan segar atau partikel kering melalui ekstraksi (Cahyono dkk. 2011).

Menurut penelitian Ramdja dkk. (2009), pelarut terbaik untuk ekstraksi kurkumin adalah etanol 80% yang lebih banyak menghasilkan kurkumin karena kemampuan solven untuk melarutkan semakin besar. Menurut Sari dkk. (2013), pelarut yang paling tepat untuk ekstraksi kurkumin yaitu aseton, karena kadar total kurkumin per gram ekstrak paling tinggi dibandingkan etanol dan asam asetat. Ekstraksi kurkumin pada penelitian ini menggunakan metanol sebagai pelarut. Menurut Hayani (2006), ekstrak terbanyak dari rimpang temulawak diperoleh dari ekstrak dengan menggunakan pelarut alkohol.

Menurut Cahyono dkk. (2011), pengeringan menggunakan oven pada suhu 60°C lebih cepat dan memberikan hasil yang lebih baik ditinjau dari segi tampilan fisik. Kadar total kurkuminoid yang diekstrak dari simplisia kering juga memiliki kuantitas lebih banyak. Ekstraksi kurkumin lebih besar dikarenakan semakin tinggi suhu ekstraksi, permeabilitas dinding sel sampel bertambah sehingga pelarut

lebih mudah masuk dan keluar dari dinding sel dengan membawa senyawa yang terekstrak.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini antara lain :

1. Penambahan sari temulawak 75% dapat memperbaiki kualitas telur asin dengan mampu menurunkan kadar asam lemak bebas (0,37%) dan meningkatkan kadar kurkumin telur asin (0,657 ppm).
2. Penambahan sari temulawak tidak dapat memperbaiki kualitas telur asin dilihat dari peningkatan pH putih telur (7,94).
3. Penambahan sari temulawak memberikan hasil yang sama untuk pH kuning telur (6,55).

DAFTAR PUSTAKA

- Amina, S dan T. I. Joko. 2010. Praktek penggorengan dan mutu minyak goreng sisa pada rumah tangga di RT V RW III Kedungmundu Tembalang Semarang. Prosiding Seminar Nasional UNIMUS : 25-29.
- Apendi, K. Widyaka dan J. Sumarmono. 2013. Evaluasi kadar asam lemak bebas dan sifat organoleptik pada telur asin asap dengan lama pengasapan yang berbeda. Jurnal Ilmiah Peternakan. 1 (1): 142-150.
- Budiyanto, D. Silsia, Z. Efendi dan R. Janika. 2010. Perubahan kandungan β -karoten, asam lemak bebas dan bilangan peroksida minyak sawit merah selama pemanasan. Agritech. 30 (02): 75-79.
- Cahyono, B., M. D. K. Huda, dan L. Limantara. 2011. Pengaruh proses pengeringan rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) terhadap kandungan dan

- komposisi kurkuminoid. Reaktor. 13 (3): 165-171.
- Dzen, S. M., S. Wibowati dan A. W. Purwarini. 2006. Efek antimikroba sari rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap *Salmonella typhi* secara in vitro. Laboratorium Biologi dan Mikrobiologi Fakultas Kedokteran UB. Malang: 1-7.
- Enggawati, E. R dan R. Ediati. 2013. Pemanfaatan kulit telur ayam dan abu layang batubara sebagai katalis heterogen untuk reaksi trans esterifikasi minyak nyamplung (*Calophyllum inophyllum* Linn). Jurnal Sains Dan Seni Pomits. 02 (01): 166-172.
- Gunawan, M. Triatmo, dan A. Rahayu. 2003. Analisis pangan : penentuan angka peroksida dan asam lemak bebas pada minyak kedelai dengan variasi menggoreng. JSKA. 6(3): 1-6.
- Handayani, C. B. 2010. Pengaruh teknik inkubasi pada pembuatan telur asin terhadap sifat kimia dan organoleptiknya. Majalah Ilmiah Widyatama. 1 (1): 22-29.
- Hayani E. 2006. Analisis kandungan kimia rimpang temulawak. Teknis nasional tenaga fungsional pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. 309-312.
- Kastaman, R., Sudaryanto dan B. H. Nopianto. 2010. Kajian proses pengasinan telur metode reserve osmosis pada berbagai lama perendaman. J.Tek.Ind.Pert. 19 (1): 30-39.
- Koswara, S. 2009. Teknologi pengolahan telur (teori dan praktek). eBookPangan.com. Universitas Muhammadiyah Semarang. tekpan.unimus.ac.id/wp.../TEKN
- OLOGI-PENGOLAHAN-TELUR.pdf. Diakses tanggal 27 Juni 2014.
- Lukman H. 2008. Pengaruh metode pengasinan dan konsentrasi sodium nitrit terhadap karakteristik telur itik asin. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan Februari. 9(1): 9-17.
- Melia, S dan I. Juliyarsi. 2009. Upaya peningkatan kualitas telur asin dengan teknologi proses penyangraian di Korong Bari Kanagarian Sicincin Kabupaten Padang Pariaman. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. 12 (5): 25-35
- Ramdja A. F, A. R. M. Army dan P. Mulya. 2009. Ekstraksi kurkumin dari temulawak dengan menggunakan etanol. Jurnal Teknik Kimia. 3(16) : 52-58.
- Sari D. L. N, B. Cahyono dan C. K. Andri. 2013. Pengaruh jenis pelarut pada ekstraksi kurkuminoid dari rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* roxb). 1(1):101-107.
- Septiani, A. H., Kusrahayu dan A. M. Legowo. 2013. Pengaruh penambahan susu skim pada proses pembuatan frozen yogurt yang berbahan dasar whey terhadap total asam, pH dan jumlah bakteri asam laktat. Animal Agriculture Journal. 2(1): 225-231.
- Simanjuntak, O. E., S. Wasito dan K. Widayaka. 2013. Pengaruh lama pengasapan telur asin dengan menggunakan serabut kelapa terhadap kadar air dan jumlah bakteri telur asin asap. Jurnal Ilmiah Peternakan 1(1):195-200.
- Srijanto B, I. Rosidah, E. Rismana, G. Syabirin, Aan dan Maherni. 2004. Pengaruh waktu, suhu dan perbandingan bahan baku-pelarut pada ekstraksi kurkumin dari temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*

- Roxb.) dengan pelarut aseton. Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses. ISSN : 1411 – 4216 : 1-5.
- Surainiwati, I. K. Suada dan M. D. Rudyanto. 2013. Mutu telur asin Desa Kelayu Selong Lombok Timur yang dibungkus dalam abu gosok dan tanah liat. *Indonesia Medicus Veterinus* 2 (3): 282 – 295.
- Widyantoro, B., M. Sulistyowati dan S. Wasito. 2013. Evaluasi kadar air dan jumlah bakteri pada telur asin asap (smoked salty egg) dengan menggunakan bahan bakar sekam padi. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1 (1): 276-281.
- Wulandari Z. 2004. Sifat fisikokimia dan total mikroba telur itik asin hasil teknik penggaraman dan lama penyimpanan yang berbeda. *Jurnal Departemen Ilmu Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor*. 27 (2). ISSN. 0126 – 0472: 38-45.
- Yuniati, H dan Almasyhuri. 2012. Pengaruh perbedaan media dan waktu pengasinan pada pembuatan telur asin terhadap kandungan iodium telur. *Pusat biomedis dan teknologi dasar kesehatan. Media Litbang Kesehatan* 22 (3): 138-143.